

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Int'l. Appln. No. : PCT/NO2003/000343  
Int'l. Filing Date : October 17, 2003  
  
Applicant : Terje Moen et al.  
Title : Well Packer for a Pipe String and a Method of Leading  
a Line Past the Well Packer  
  
Docket No. : 1935-00158

TRANSMISSION OF PRIORITY DOCUMENT FORM PCT/IB/304

Milwaukee, Wisconsin 53202  
April 25, 2005

Commissioner for Patents  
Mail Stop - New PCT Application  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Attached is a copy of Form PCT/IB/304 indicating receipt of the Norwegian Priority Document No. 20025162 by the International Bureau on November 12, 2003.

In view of the attached Notification, the USPTO is requested to review its file to determine whether it contains the priority document from the International Bureau and to advise applicant's attorney regarding the status of the certified copy of the priority document.

Respectfully submitted,

ANDRUS, SCEALES, STARKE & SAWALL, LLP



Daniel D. Fetterley  
(Reg. No. 20,323)

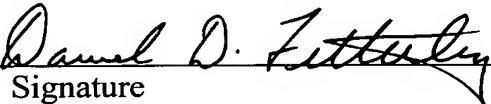
100 East Wisconsin Avenue, Suite 1100  
Milwaukee, Wisconsin 53202  
(414) 271-7590

CERTIFICATE OF EXPRESS MAIL ATTACHED

Atty. Docket No. 193-0158  
Trans. of Form PCT/IB/304 dated April 25, 2005

CERTIFICATE OF EXPRESS MAIL

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service, with sufficient postage, as EXPRESS MAIL - POST OFFICE ADDRESSEE, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Mail Stop - New PCT Application, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the 25<sup>th</sup> day of April, 2005. The Express Label is EV415012289US.

Daniel D. Fetterley	20,323
Name	Reg. No.
	<u>4/25/05</u>
Signature	Date

## PATENT COOPERATION TREATY

rec'd PCT/PTO 25 APR 2005

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

10/532515

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

HÅMSØ PATENTBYRÅ ANS  
P.O. Box 171  
N-4302 Sandnes  
Norway

Date of mailing (day/month/year) 14 November 2003 (14.11.03)	
Applicant's or agent's file reference P 20350 PC	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/NO03/00343	International filing date (day/month/year) 17 October 2003 (17.10.03)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 25 October 2002 (25.10.02)
Applicant RESLINK AS et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR" in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
25 Octo 2002 (25.10.02)	20025162	NO	12 Nove 2003 (12.11.03)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 338.87.20	Authorized officer Ana MILLIQUET-ROSLIK Telephone No. (41-22) 338 9613
--	--

00509575



KONGERIKET NORGE  
The Kingdom of Norway

Rec'd P&T/PTO

25 APR 2003

PCT/NO 03/00343

10/532515

REC'D 12 NOV 2003

WIPO PCT

Bekreftelse på patentsøknad nr  
*Certification of patent application no*

20025162

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.10.25

*It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.10.25*

2003.10.30

*Line Reum*

Line Reum  
Saksbehandler

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



+47 51661896

1b

PATENTSTYRET

02-10-25\*20025162

**OPPFINNELSENS**

**BENEVNELSE:**

BRØNNPAKNING FOR EN RØRSTRENG OG EN FREMGANGSMÅTE  
FOR Å FØRE EN LEDNING FORBI BRØNNPAKNINGEN

**SØKER:**

RESLINK AS  
POSTBOKS 204  
KONGSGATA

4339 ÅLGÅRD

**OPPFINNERE:**

ARTHUR H. DYBEVIK,  
HARRIET BACKERSGATE 19, 4307 SANDNES

OG

TERJE MOEN, DIAMANTVEIEN 36A, 4318 SANDNES  
21

**FULLMEKTIG:**

HÅMSØ PATENTBYRÅ ANS  
POSTBOKS 171  
4302 SANDNES

## BRØNNPAKNING FOR EN RØRSTRENG OG EN FREMGANGSMÅTE FOR Å FØRE EN LEDNING FORBI BRØNNPAKNINGEN

### Oppfinnelsens område

Den foreliggende oppfinnelse angår en utvendig pakning til en  
5 rørstreng i en brønn, eksempelvis en kompletteringsstreng, en  
produksjonsstreng eller en injeksjonsstreng. Rørstrengen be-  
står av flere rørlengder som suksessivt koples sammen når  
strengen kjøres inn i brønnen. Oppfinnelsen omhandler også en  
fremgangsmåte for å føre minst én ledning langsetter rør-  
10 strengen og skjøtfritt forbi én eller flere pakninger av fo-  
religgende type.

Nevnte ledning kan eksempelvis være en hydraulikkledning, en  
fiberoptisk ledning eller annen elektrisk ledende ledning til  
overføring av aktiveringskraft eller styresignaler til nedi-  
15 hulls brønnutstyr. Ledningen kan også benyttes til overføring  
av målesignaler fra nedihulls måleutstyr. Dessuten kan led-  
ningen bestå av en injeksjonsledning som eksempelvis benyttes  
til å pumpe et brønnbehandlingsfluid ned i brønnen. Ledningen  
benevnes heretter forenklet som en kontrollledning.

Oppfinnelsen er godt egnet til anvendelse i petroleumsbrønner, men den kan like gjerne anvendes i andre typer brønner.

### Kjent teknikk og ulemper med denne

Vanligvis settes minst én pakning omkring og langsetter minst  
5 én rørstreng i en brønn. Dette utføres bl.a. for trykkmessig  
å skille forskjellige brønnsoner fra hverandre, men også for  
å sikre brønnen mot utstrømning av brønnfluider eller reser-  
voarfluider. I denne forbindelse kan det være nødvendig å  
føre én eller flere kontrollledninger av nevnte typer aksialt  
10 forbi hver brønnpakning, slik at ledningen(e) føres frem til  
det aktuelle sted i brønnen. Dette er særlig aktuelt ved  
brønnskomplettering. Når en kontrollledning føres aksialt gjen-  
nom og forbi en brønnpakning, er det viktig å påse at pak-  
ningens gjennomgående føringsåpning(er) er trykktett(e). På-  
15 følgende lekkasjer mellom de tilstøtende soner som pakningen  
at skiller, vil derved ikke kunne oppstå.

Ifølge kjent teknikk kan en kontrollledning føres forbi en  
brønnpakning via en aksial kanal gjennom brønnpakningens ind-  
re metallkjerne, idet kjernen er omgitt av et ytre tetnings-  
20 legeme i et fleksibelt materiale, eksempelvis elastomermate-  
riale. Brønnpakningen kan dessuten være forsynt med flere ak-  
siale kanaler for gjennomføring av flere kontrollledninger. En  
kanals to aksialt motstående åpninger er forsynt med hver sin  
kopling som er tilpasset den aktuelle type kontrollledning.  
25 Koplingen kan derved bestå av en rørkopling for et fluid-  
førende rør, eller den kan bestå av en tilkopplingskontakt for  
en elektrisk ledende kabel. I sistnevnte tilfelle kan brønn-  
pakningens to tilkopplingskontakter være forbundet via en eg-  
net ledning anbrakt i nevnte pakningskanal. Hver aksialside  
30 av pakningen er derved tilkoplet hvert sitt ledningsstykke.

+47 51661896

3

Kontrollledningen består derved av flere påfølgende ledningsstykker som er sammenkoplet via nevnte koplinger i hver brønnpakning. Sammenkoplingen foretas samtidig med den successive sammenstilling av den tilhørende rørstreng mens denne senkes ned i en brønn. Fortløpende sammenkopling av slike ledningsstykker er arbeids- og tidkrevende, og derved også kostbart. Flere sammenkoplingspunkter langs kontrollledningen medfører dessuten økt fare for signalforringelse eller potensielle trykklekkasjer via disse. Dersom kontrollledningen er elektrisk ledende, medfører flere tilkoplingskontakter også økt fare for tilsig av borehullsfluider som kan virke negativt inn på ledningens strømkrets.

US 6.173.788 viser derimot en brønnpakning hvis sirkelformede og elastiske tetningselement er forsynt med minst ett aksialt spor hvori en kontrollledning av ovennevnte typer kan anbringes i forbindelse med sammenstilling av en tilhørende rørstreng. Derved kan en kontinuerlig kontrollledning strekkes forbi én eller flere slike pakninger uten å måtte skjøte sammen flere ledningsstykker. Derved unngås også ovennevnte ulemper forbundet med bruk av ledningskoplinger. Dette reduserer kontrollledningens installasjonstid og reduserer faren for trykklekkasjer fra eller via kontrollledningen, eventuelt reduserer faren for invasjon av borehullsfluider i en elektrisk ledende kabel.

Ledningssporet ifølge US 6.173.788 kan være tildannet i det elastiske tetningselements ytre overflate og vende radiallyt ut fra dette. Derved kan en kontrollledning lett monteres i sporet. Under den påfølgende aktivering og aksiale komprimering av tetningselementet, ekspanderer tetningselementet radiallyt utover inntil det kommer i periferisk kontakt med et utenfor-



liggende rør eller en borehullsvegg. Deretter, ved ytterligere ekspansjon av tetningselementet, presses i prinsipp det elastiske materiale i sporveggen avtettende omkring ledningen. Dette krever derimot at i det minste et periferisk sjikt av tetningselementet er tildannet i et svært elastisk og formbart materiale, eksempelvis myk gummi, som i bruksstillingen danner en forsegling omkring kontrolledningen. Slike materialelegenskaper reduserer derimot tetningselements stivhet og skjærstyrke, og dette svekker brønnpakningens evne til å motstå aksiale trykkrefter i brønnen. Når en kontrolledning er anbrakt i brønnpakningens radiallyt ytre overflate og derved rager maksimalt ut fra rørstrengen, er den også dårlig beskyttet mot friksjonsskader som følge av eventuell kontakt med omgivende rør eller et borehull under innkjøring i en brønn. Tilsvarende vil nevnte materiale i tetningselementets periferiske sjikt også lett kunne skades under innkjøring i brønnen.

Ledningssporet ifølge US 6.173.788 kan også være tildannet i grenseflater mellom individuelt tilstøtende innsatsdeler i et elastisk tetningselement, idet delene i bruksstilling ligger mot hverandre og danner det sirkelformede tetningselement. I forhold til den foregående variant, er denne utførelsesvariant vesentlig mer fleksibel i anvendelse. For eksempel kan tetningselementet sammenstilles og posisjoneres langs rørstrengen på kort varsel, og fortrinnsvis ved en brønnlokasjon. Ledningssporet kan også anbringes i en aksial boring beliggende innenfor tetningselements ytre overflate, idet kontrolledningen derved ligger beskyttet mot skader under dens innkjøring i en brønn. Ved aktivering og ekspansjon av et slikt usammenhengende tetningselement, kan det derimot være vanskelig å oppnå tilstrekkelig trykktetning omkring kon-

trolledningen og mellom de individuelle innsatsdelers tilstøtende flater.

### Formålet med oppfinnelsen

Oppfinnelsen har til formål å forbedre og lette føringen av én eller flere kontrollledninger forbi minst én brønnpakning på utsiden av en rørstreng i forbindelse med sammenkopling og nedkjøring av denne i en brønn. Oppfinnelsen har også til formål å unngå eller redusere ovennevnte ulemper med den kjente teknikk.

### 10 Hvordan formålet oppnås

Formålet oppnås ved trekk som angitt i etterfølgende beskrivelse og etterfølgende krav.

Ved hjelp av den foreliggende oppfinnelse er det mulig på beskyttende vis å installere minst én kontinuerlig kontrollledning langs utsiden av en rørstreng i en brønn. Med kontinuerlig ledning forstås en kontrollledningen som fortrinnsvis er helt fri for skjøter/koplinger i sin helhetlige lengde, eventuelt at den helhetlige lengde av kontrollledningen kun består av et fåtall ledningslengder som er sammenkoplet fortrinnsvis i posisjoner mellom rørstrengens brønnpakninger. En slik kontinuerlig kontrollledning kan derved være flere kilometer lang.

Ifølge oppfinnelsen oppnås formålet ved at hver utvendige brønnpakning langs rørstrengen i prinsipp består av to pakningsringer som i bruksstilling er sammenstilt i radial retning. Hver brønnpakning består av en sammenhengende ytre pakningsring som er anbrakt utenpå en sammenhengende indre pak-

ningsring. En eller flere kontrollledninger er anbrakt i hvert sitt gjennomføringsspor, fortrinnsvis et aksialspor, mellom de to pakningsringer. Heretter vil et slikt gjennomførings-  
5 spor forenklet bli benevnt som et aksialspor. I US 6.173.788 anvendes kun én pakningsring til i bruksstilling å omslutte en kontrollledning, hvilket er vesentlig forskjellig fra den foreliggende brønnpakning.

I den foreliggende brønnpakning kan den indre pakningsring bestå av en separat pakningsenhet som er koplet utenpå rør-  
10 strengen, eller den kan være integrert som et spesielt utformet utvendig ringparti av rørstrengen. Den ytre pakningsring må derimot bestå av en separat pakningsenhet som i brukstilling er koplet utenpå den indre pakningsring.

Både den ytre og den indre pakningsring kan bestå av flere  
15 pakningskomponenter som i bruksstilling er satt sammen fungerer som en pakningsring. Pakningskomponenter i en pakningsring kan dessuten være sammenstilt i aksial og/eller radial retning. Dette vil bli vist nærmere i etterfølgende utførelseseksempler. Av disse komponenter må i det minste  
20 hvert av pakningsringenes trykketetningselementer være sammenhengende, dette for at brønnpakningen skal gi optimal tetning og funksjonsstabilitet i brønnen. At de foreliggende tetningselementer er individuelt sammenhengende er også  
25 vesentlig forskjellig fra den foretrukne utførelse av brønnpakningen ifølge US 6.173.788, hvor brønnpakningen har et tetningselement bestående av minst to innsatsdeler.

Nevnte pakningskomponenter kan eksempelvis omfatte metallringer for låsing eller avstøtting av andre pakningskomponenter, støtteringer eller tetningsringer tildannet i bestemte

materialer med bestemte egenskaper, deriblant profilerte ringer, samt diverse festeutstyr til sammenkopling og fastgjøring av pakningskomponenter. Slike pakningskomponenter omfattes derimot av den kjente teknikk.

5 Nevnte aksialsporet kan være tildannet i kun én av pakningsringene, fortrinnsvis i den indre pakningsring. Alternativt kan aksialsporet bestå av et delvis aksialspor i hver av pakningsringene, hvor de to delvise aksialspor til sammen danner aksialsporet omkring kontrolledningen. I sistnevnte eksempel  
10 er derved den indre pakningsring tildannet med et aksialspor i sin ytre overflate, mens den ytre pakningsring er tildannet med et aksialspor i sin indre overflate. I bruksstillingen samvirker de to aksialspor og danner en trykktett forsegling omkring kontrolledningen.

15 Aktivisering av den foreliggende brønnpakning foretas ved hjelp av kjente metoder, eksempelvis ved hjelp av hydraulisk aktiveringskraft eller direkte mekanisk aktiveringskraft på pakningen. Brønnpakninger kan også ved presspasning settes i tilpassede pakningsboringer i omgivende rør.

20 Under innkjøring av rørstrengen i brønnen, vil den ytre pakningsring beskytte kontrolledningen(e) mot direkte kontakt med omgivende rør eller med borehullet, slik at potensielle friksjonsskader på ledningen(e) unngås. Pga. denne pakningskonstruksjon kan derved den ytre pakningsring være tildannet  
25 av materialer som har tilstrekkelig stivhet, skjærstyrke og slitestyrke til å motstå nevnte friksjonsbelastninger under innkjøring i brønnen, men som også er tilstrekkelig sterk til å motstå aksiale trykkrefter i brønnen etter at pakningen er satt.

+47 51661896

8

Oppfinnelsen omfatter også en fremgangsmåte for på en rørstreng å montere et flertall brønnpakninger av den foreliggende type sammen med en kontinuerlig kontrolledning, idet sammenstillingen foretas når rørstrengen kjøres ned i en brønn. Ettersom pakningsringene i brønnpakningene er utrustet med individuelt sammenhengende tetningselementer, må sammenstillingen av dette utstyr foretas i en bestemt rekkefølge.

Fremgangsmåte innledes ved at hver pakningsposisjon langs utsiden av rørstrengen tilkoples eller utformes med en indre pakningsring av den foreliggende type. Disse pakningsringer kan forhåndsmonteres eller premaskineres på individuelle rør før rørstrengen leveres ved brønnstedet. Alternativt kan en indre pakningsring tres omkring rørstrengens frie ende under innkjøring av denne i brønnen, idet slike pakningsringer der- ved kan monteres fortløpende under innkjøringen. Til monter- ing av pakningsringer kan benyttes forskjellige kjente metoder, eksempelvis oppvarming og/eller smøring av pakningsringene.

Deretter stilles et antall ytre pakningsringer opp i logisk rekkefølge for påfølgende sekvensiell utmating til rørstrengen. Dersom en pakningsring omfatter flere ringformede pakningskomponenter, oppstilles også disse i logisk rekkefølge for påfølgende utmating og sammenstilling av disse. Antallet ytre pakningsringer bør i det minste samsvare med det antall indre pakningsringer som skal anvendes utenpå rørstrengen. De ytre pakningsringer kan eksempelvis mates ut fra en dispenser, eksempelvis et rørstykke hvorpå pakningsringene er anbrakt. Nevnte rekkefølge av ytre pakningsringer kan eventuelt etterfølges av individuelt sammenhengende og fleksible reservekomponenter til disse. I forhold til utma-

tingsretningen, anbringes slike reservekomponenter fortrinnsvis sekvensielt bakenfor rekkefølgen av ytre pakningsringer. Dersom en slik fleksibel pakningskomponent skades eller ødelægges under dens montering på rørstrengen, kan en tilsvarende reservekomponent tilbøyas elastisk og føres forbi rekkefølgen av ytre pakningsringer for derved å erstatte den skadete/ødelagte komponent på rørstrengen.

Rørstrengens minst ene kontrollledning føres så gjennom samtlige ytre pakningsringer og eventuelle reservekomponenter og deretter videre langs rørstrengen. Hver kontrollledning føres frem til den aktuelle posisjon langs rørstrengen hvor ledningen kan avsluttes med et fritt innløp/utløp, eller den kan tilkoples brønnutstyr i denne posisjon. Heretter vil det forenklet bli henvist til kun én kontrollledning. Under innkjøring av rørstrengen i brønnen, mates kontrollledningen kontinuerlig ut fra eksempelvis en kabeltrommel.

Kontrollledningen tilkoples så den indre pakningsring av rørstrengens første og i bruksstilling dypeste brønnpakning, idet ledningen anbringes i pakningsringens aksialspor.

Deretter føres den mest nærliggende av nevnte ytre pakningsringer langsetter den minst ene kontrollledning og frem til rørstrengen.

Den ytre pakningsring trekkes så som et forseglende hylster over og omkring kontrollledningen og den indre pakningsring og. Dersom den ytre pakningsring er forsynt med et delvis aksialspor langs sin indre overflate, anbringes dette aksialspor overliggende kontrollledningen. Derved er rørstrengens

+47 51661896

10

første og dypeste brønnpakning klargjort for innkjøring i brønnen.

Deretter sammenstilles ytterligere rørlengder av rørstrengen og kjøres ned i brønnen. Samtidig mates kontrollledningen kontinuerlig ut langs rørstrengen.

Kontrollledningen koples likeledes til et aksialspor i neste indre pakningsring langs rørstrengen, hvorpå en ny ytre pakningsring føres frem og koples omkring kontrollledningen og nevnte neste indre pakningsring. Derved er rørstrengens andre brønnpakning klargjort for innkjøring i brønnen.

Ved å gjenta ovennevnte tilkopplingsprosedyre, kan kontrollledningen tilkoples eventuelle påfølgende brønnpakninger.

Til slutt koples kontrollledningen på kjent vis til det aktuelle overflateutstyr.

Ved å montere kontrollledningen ifølge denne fremgangsmåte, unngår eller reduserer man ovennevnte ulemper med den kjente teknikk.

Detaljer ved den foreliggende oppfinnelse vil bli vist nærmere i det etterfølgende utførelseseksempel.

#### 20 Kort beskrivelse av tegningsfigurene

I det etterfølgende beskrives et ikke-begrensende utførelseseksempel av den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 1 viser et delsnitt gjennom en kompletteringsstreng og dens utvendige pakninger ved innkjøring av strengen i en brønn, idet en kontinuerlig kontrollledning samtidig monteres til kompletteringsstrengens pakninger ved hjelp den foreliggende fremgangsmåte og brønnpakning;

Fig. 2 viser et delsnitt gjennom brønnens forlengingsrør før kompletteringsstrengen er anbrakt i forlengingsrøret;

Fig. 3 viser et delsnitt gjennom brønnens forlengingsrør etter at kompletteringsstrengen og dens kontinuerlige kontrollledning er satt i forlengingsrøret ved hjelp av presspasning mellom dens brønnpakninger og forlengingsrøret;

Figurene 4-7 illustrerer montering av påfølgende pakningskomponenter omkring en kontrollledning i en brønnpakning bestående av en separat ytre pakningsring og en separat indre pakningsring, idet figurene illustrerer utsnittsdetaljer av brønnpakningen og dens kontrollledning under disse handlings-trinn; og hvor

Fig. 8 viser utsnittsdetaljer av en brønnpakning ifølge Fig. 4-7, og hvor brønnpakningen er vist ekspandert radiaalt ved hjelp av en aksial aktiveringskraft som er angitt med pil på figuren.

Fig. 9-11 illustrerer også montering av påfølgende pakningskomponenter omkring en kontrollledning i en brønnpakning bestående av en separat ytre pakningsring og en indre pakningsring premaskinert på overflaten av et rør i en komplette-ringsstreng.



Vedføyde figurer er skjematiske og kan være noe fortegnede angående komponenters utforming, relative dimensjoner og innbyrdes posisjoner. I det etterfølgende vil like detaljer i figurene bli angitt med samme henvisningstall.

5 Beskrivelse av utførelseseksempler av oppfinnelsen

- Fig. 1 viser en kompletteringsstreng 2 som på sin utside er forsynt med brønnpakninger 4, og som er i ferd med å skrus sammen og kjøres ned i en brønn 6. Ifølge oppfinnelsen består hver brønnpakning 4 av en sammenhengende indre pakningsring 8 og en sammenhengende ytre pakningsring 10. I bruksstilling i 10 brønnen er den ytre pakningsring 10 anbrakt utenpå den indre pakningsring 8. Hver pakningsring 8, 10 er forsynt med minst ett fleksibelt og ekspanderbart tetningselement tildannet av eksempelvis gummidmateriale eller elastomermateriale.
- 15 Kompletteringsstrengen 2 består av individuelle rør 12 som skrus sammen fortløpende og senkes ned i brønnen 6. I figuren utgjøres den øvre og frie ende av strengen 2 av et kort rør 12' som, via en rørkopling 14, er tilkopleet et rør 12 av ordinær lengde. Det korte rør 12' er påmontert en indre pakningsring 8 hvis ytre overflate er forsynt med flere aksiale 20 spor 16. Kompletteringsstrengen 2 sine indre pakningsringer 8 kan med fordel være forhåndsmontert utenpå hvert sitt korte rør 12'. Derved kan pakningskomponenter på et rør 12', eventuelt hele røret 12' og dens indre pakningsring 8, lett skiftes ut om nødvendig. Derved kan også eventuelle ytterligere, 25 ikke-planlagte brønnpakninger 4 lett tilføyes i kompletteringsstrengen 2.

En kontrollledning 18 anbringes så i hvert aksialspor 16 i den indre pakningsring 8. Fig. 1 viser forenklet kun én kontroll-

ledning 18 som er tilknyttet kompletteringsstrengen 2. Det nødvendige antall kontinuerlige kontrolledninger 18 mates ut fra hver sin trommel 20, eksempelvis via trinser 22, og koples fortløpende til hvert sitt aksialspor 16 i den aktuelle indre pakningsring 8. Et antall ytre pakningsringer 10 som innledningsvis er minst like stort som det totale antall indre pakningsringer 8 i strengen 2, er samtidig oppstilt i rekkefølge på en rørformet dispenser 24. Fig. 1 viser til sammen tre ytre pakningsringer 10 oppstilt utenpå dispenseren 24, idet hver ytre pakningsring 10 består av to ringformede pakningselementer, hvorav et elastisk formbart element og en metallisk støtteelement for dette, jf. påfølgende Fig. 6 og 7. Samtlige kontrolledninger 18 er ført gjennom og mates ut via den rørformede dispenser 24 og de ytre pakningsringer 10 anbrakt utenpå denne. Når samtlige kontrolledninger 18 er tilkoplet aksialsporene 16 i den aktuelle indre pakningsring 8, trekkes den mest nærliggende ytre pakningsring 10 av dispenseren 24 og føres frem til den aktuelle indre pakningsring 8. Den ytre pakningsring 10 trekkes deretter som et hylster over og omkring kontrolledningene 18 og den indre pakningsring 8, hvorved brønnpakningen 4 er klargjort for innkjøring i brønnen 6. I Fig. 1 er en slik klargjort brønnpakning 4 vist underliggende den indre pakningsring 8. Ovennevnte tilkoplingsprosedyre gjentas for samtlige brønnpakninger 4 på kompletteringsstrengen 2.

Fig. 2 viser brønnen 6 sitt forlengingsrør 26 i et horisontalt borehull 28 gjennom en grunnformasjon 30 før kompletteringsstrengen 2 er anbrakt i dette. Øvre ende av forlengingsrøret 26 er festet i et forutgående og større føringsrør 32 ved hjelp av en vanlig hengepakning 34. I tillegg er forlengingsrøret 26 forsynt med to utvendige pakninger 36 som er satt i borehullet 28, og som inndeler

+47 51661896

14

satt i borehullet 28, og som inndeler borehullet 28 i tre separate trykksoner 38, 40, 42. Langs hver trykksone 38, 40, 42 er forlengingsrøret 26 forsynt med perforeringer 44 og en utenforliggende sandskjerm 46. To innvendige settepartier 48, 50 av forlengingsrøret 26 er dessuten tildannet med trangere boring enn øvrige partier av forlengingsrøret 26. For å kunne føre inn og sette brønnpakningene 4 i forlengingsrøret 26 ved hjelp av presspasning som settemetode, er det dypeste setteparti 50 fortrinnsvis innrettet med mindre diameter enn det forutgående setteparti 48. Ved presspasning kan derfor et forlengingsrørs settepartier være innrettet i nedad retning med suksessivt avtagende boringsdiametre.

Fig. 3 viser kompletteringsstrengen 2 etter at den er satt i forlengingsrøret 26. I horisontalpartiet av borehullet 28 er kompletteringsstrengen 2 vist forsynt med to brønnpakninger 4 som er fastgjort i hvert sitt setteparti 48, 50 ved hjelp av presspasning. Kontrollledningen 18 er derved anbrakt trykktettende mellom hver brønnpakning 4 sin indre og ytre pakningsring 8, 10. Overfor hver trykksone 38, 40, 42 av borehullet 28 er kompletteringsstrengen 2 forsynt med boringer 52 hvorigjennom fluider kan strømme inn eller ut av strengen-2. I Fig. 3 er kompletteringsstrengen 2 dessuten vist forsynt med ytterligere brønnpakninger 4', 4'' av den foreliggende type, men av større utvendig diameter enn nevnte pakninger 4 i forlengingsrøret 26. Pakningene 4', 4'' består også av hver sin indre pakningsring, henholdsvis 8', 8'', og hver sin ytre pakningsring, henholdsvis 10', 10'', som i bruksstillingen trykktettende omslutter kontrollledningen 18. Brønnpakningen 4' er ved presspasning satt i en utvidet og honet boring 54 innvendig i øvre ende av forlengingsrøret 26. Brønnpakning 4'' er derimot vist anbrakt i ekspandert stilling mot nevnte

föringsrør 32, idet pakningen 4'' ved hjelp av kjente metoder aktiveres av en aksial aktiveringskraft.

Fig. 4-7 viser et ikke-begrensende eksempel av en brønnpakning 4 ifølge oppfinnelsen, idet figurene illustrerer monteringen av påfølgende pakningskomponenter omkring en kontrollledning 18 i brønnpakningen 4. Kun et omkretsutsnitt av brønnpakningen 4 sine pakningskomponenter er vist.

Fig. 4 viser en indre pakningsring 8 som er tilkopleet et kort rør 12' i en kompletteringsstreng 2. Pakningsringen 8 er i rekkefølge satt sammen av en nedre og radialet utragende metallring 56, en gummiring 58 og en øvre metallring 60. I bruksstilling utgjør den nedre metallring 56 den nederste pakningskomponent i pakningsringen 8. Pakningskomponentene 56, 58, 60 er tildannet med hver sin aksiale utsparring som, når disse er sammenstilt, danner aksialsporet 16. Vinkelrett på aksialsporet 16 er den nedre metallring 56 dessuten forsynt med et festeplatespor 62 hvori er tildannet aksiale gjengeboringer 64.

Fig. 5 viser kontrollledningen 18 anbrakt i aksialsporet 16 og avlåst mot dette ved hjelp av en festeplate 66. Platen 66 er anbrakt i metallringen 56 sitt festeplatespor 62 og er fastgjort til dette ved hjelp av forsenkede festebolter 68. En indre tilslutningsflate 70 av festeplaten 66 er utformet komplementært i forhold til kontrollledningen 18 og omslutter denne.

Fig. 6 viser elastiske komponenter i en ytre pakningsring 10 av brønnpakningen 4. Komponentene tas fortløpende av den rørførmede dispenser 24 og føres frem til den indre pakningsring

8 for deretter å monteres sekvensielt utenpå den indre pakningsring 8. De elastiske komponenter består av en midtre gummiring 72 som på hver av sine aksiale sider er forsynt med en støttering 74, 76 som har et L-profil tverrsnitt, og som er tildannet i et stivere materiale enn det i gummiringen 72. Gummiringen 72 og dens støtteringer 74, 76 utgjør til sammen ovennevnte elastisk formbare element, jf. omtale av Fig. 1. Langs sine indre overflater er støtteringene 74, 76 og gummiringen 72 tildannet med hver sin aksiale utsparing.

Fig. 7 viser siste trinn i monteringen av den ytre pakningsring 10 utenpå den indre pakningsring 8. I dette trinn tas en øvre metallring 78 fra dispenseren 24 og monteres utenpå den indre pakningsring 8 sin øvre metallring 60. Metallringen 78 er forsynt med en radialet gjennomgående splitt 80 for lettere å kunne tre ringen 60 omkring den indre pakningsring 8 sin metallring 60. På hver side av splitten 80 er metallringen 78 fastgjort til den underliggende metallring 60 ved hjelp av forsenkede festebolter 82 anbrakt i radiale borer 84. Langs sin indre overflate er også den overliggende metallring 78 tildannet med en aksial utsparing som, når sammenstilt med utsparingene i gummiringen 72 og dens støtteringer 74, 76, danner et aksialspor 16'. I bruksstillingen danner aksialsporene 16, 16' til sammen en trykktett forsegling omkring kontrollledningen 18. Brønnpakningen 4 er derved klargjort for innkjøring i en brønn 6.

Fig. 8 viser en brønnpakningen 4 ifølge Fig. 4-7, men hvor pakningen 4 i tillegg er forsynt med en forbindelseshylse 86 som er anbrakt omkring røret 12' og nedenfor metallringen 56 til den indre pakningsring 8. En aksial aktiveringskraft, som er illustrert som en pil på figuren, utøver en mekanisk sky-

vekraft på forbindelseshylsen 86 og metallringen 56. Gummi-  
ringene 58, 72 og støtteringene 74, 76 sammenpresses derved  
aksialt og ekspandert radialt ut mot en ikke vist forank-  
ringsgjenstand, eksempelvis et borehull 28, et forlengingsrør  
5 26 eller et føringsrør 32. Samtidig presses aksialsporene 16,  
16' i gummiringene 58, 72 radialt mot kontrolledningen 18 og  
danner en trykktett forsegling omkring denne. Brønnpakningen  
4'' i Fig. 3 er eksempelvis aktivert på dette vis.

Fig. 9-11 viser et annet ikke-begrensende eksempel av en  
10 brønnpakning 4 ifølge oppfinnelsen. Også disse figurer il-  
lustrerer montering av påfølgende pakningskomponenter omkring  
en kontrolledning 18 i brønnpakningen 4, idet kun et omkrets-  
utsnitt av pakningskomponentene er vist.

Fig. 9 viser en indre pakningsring 8 som utgjør et maskinert  
15 og integrert parti i overflaten av et kort rør 12' i en komp-  
letteringsstreng 2. I likhet med den separate indre paknings-  
ring 8 ifølge Fig. 4, har også den maskinerte pakningsring 8  
et fremspring i form av en nedre og radialt utragende metall-  
ring 88. Den maskinerte pakningsring 8 har også en øvre me-  
20 tallring 90 som er bredere og noe mindre utragende enn den  
nedre metallring 88, idet metallringene 88, 90 derved er av-  
trappet ned mot røret 12'. Den øvre metallring 90 korrespon-  
derer med gummiringen 58 og den øvre metallring 60 i Fig. 4.  
Metallringene 88, 90 er også tildannet med aksiale utsparing-  
25 er som danner nevnte aksialspor 16. I likhet med den nedre  
metallring 56 i Fig. 4, er også den nedre metallring 88 i  
Fig. 9 forsynt med et festeplatespor 62 hvori er tildannet  
aksiale gjengeboringer 64.

+47 51661896

18

Fig. 10 viser kontrollledningen 18 anbrakt i aksialsporet 16 og avlåst mot dette ved hjelp av en festeplate 66 som er anbrakt i metallringen 88 sitt festeplatespor 62, og som er fastgjort til dette ved hjelp av forsenkede festebolter 68.

5 Også denne festeplate 66 er utformet med en ikke vist indre tilslutningsflate 70 som komplementært omslutter kontrollledningen 18. En metallhylse 92 er montert utenpå den øvre metallring 90 og utgjør en komponent av brønnpakningen 4 sin ytre pakningsring 10. Metallhylsen 92 tas fortløpende av

10 nevnte rørformede dispenser 24, føres frem til den indre pakningsring 8 og monteres utenpå metallringen 90. Hylsen 92 er innrettet med glatt utvendig overflate, mens dens innvendige overflate er forsynt med et aksialspor 16' som under monteringen tres over kontrollledningen 18. I dette utførelseseksempel er hylsen 92 sin innvendige overflate forsynt med sirkulære spor 94 som under monteringen er fylt med en tetningsmasse som danner en trykktett forsegling mot den øvre metallring 90. Tetningsmassen kan eksemplvis være et loddemiddel eller herdende lim/epoksy. Sporene 94 i metallhylsen 92 kan

15 også bestå av gjengeformede eller aksiale spor.

20

Fig. 11 viser en aksial sammenstilling av sammenhengende og ringformede V-pakninger 96 av kjent type som er anbrakt utenpå metallhylsen 92, og som er avlåst i aksial retning av en øvre metallring 98, idet V-pakningene 96 har glatt utvendig

25 overflate. I dette utførelseseksempel er nevnte overflate sylindrisk, men overflaten kan også være konisk. Det kan også monteres andre typer pakninger på denne overflate i stedet for V-pakningene 96. Slike pakninger 96 kan være tildannet i gummi, plast og/eller metalliske materialer. Metallringen 98

30 kan være sammenhengende eller forsynt med én eller flere splitter 80, jf. Fig. 7. Dessuten er ringen 98 tildannet med

+47 51661896

19

en innvendig aksial utsparing som danner et parti av aksialsporet 16', og som omslutter kontrollledningen 18. De ringformede V-pakninger 96 og den øvre metallring 98 utgjør også komponenter av brønnpakningen 4 sin ytre pakningsring 10.

5 Disse komponenter kan anbringes sekvensielt utenpå nevnte dispenser 24 og mates ut i logisk rekkefølge for deretter å tres over og omkring metallhylsen 92. Alternativt kan V-pakningene 96 være forhåndsmontert utenpå metallhylsen 92, slik at en sammenstilling av disse mates ut fra dispenser

10 24 og monteres på metallhylsen 92. En spesiell fordel med en slik pakningsutførelse er at forseglingen omkring kontrollledningen 18 kan kvalitetssjekkes og eventuelt trykktestes før den ferdigmonterte brønnpakning 4 kjøres ned i brønnen 6. En brønnpakning 4 som er sammenstilt på dette vis, er godt egnet

15 til å settes ved presspasning i et brønnrør, eksempelvis den honede boring 54 i øvre ende av forlengingsrøret 26, jf. Fig. 3.

20





+47 51661896

20

## P a t e n t k r a v

1. Utvendig pakning (4, 4', 4'') for en rørstreng (2) i en brønn (6), idet pakningen (4, 4', 4'') er innrettet til å kunne føre minst én ledning (18) skjøtfritt forbi denne, karakterisert ved at pakningen (4, 4', 4'') består av en sammenhengende indre pakningsring (8) og en separat og sammenhengende ytre pakningsring (10) som i bruksstilling er anbrakt utenpå den indre pakningsring (8) og trykktettende omslutter denne, og at minst én av pakningsringene (8, 10) sine tilslutningsflater er forsynt med minst ett i aksial retning gjennomgående ledningsspor (16, 16'), idet et spor (16, 16') i bruksstillingen trykktettende omslutter en ledning (18).
2. Pakning (4, 4', 4'') ifølge krav 1, karakterisert ved at den indre pakningsring (8) er en separat pakningsenhet.
3. Pakning (4, 4', 4'') ifølge krav 1, karakterisert ved at den indre pakningsring (8) er integrert som et utvendig ringparti (88, 90) av et rør (12, 12') i rørstrengen (2).
4. Pakning (4, 4', 4'') ifølge krav 2, karakterisert ved at den indre pakningsring (8) består av flere ringformede pakningskomponenter som i bruksstilling er satt sammen og fungerer som den indre pakningsring (8).
5. Pakning (4, 4', 4'') ifølge krav 1, karakterisert ved at den ytre pakningsring (10) består av

+47 51661896

21

flere ringformede pakningskomponenter som i bruksstilling er satt sammen og fungerer som den ytre pakningsring (10).

6. Pakning (4, 4', 4'') ifølge krav 5, k a r a k t e r i -  
s e r t v e d at pakningskomponentene er sammenstilt i  
aksial retning.

7. Pakning (4, 4', 4'') ifølge krav 5, k a r a k t e r i -  
s e r t v e d at pakningskomponentene er sammenstilt i  
radial retning.

8. Fremgangsmåte for å lede minst én kontinuerlig ledning (18) skjøtfritt forbi minst én utvendig pakning (4, 4', 4'') langs en rørstreng (2) i en brønn (6), idet den minst ene ledning (18) ledes frem til sin brønnposisjon hvor den avsluttes fritt eller tilkoples brønnutstyr, k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten i rekkefølge omfatter følgende handlingstrinn:
- (a) hver pakningsposisjon langs rørstrengen (2) tilkoples eller utformes med en indre pakningsring (8);
  - (b) et antall ytre pakningsringer (10) stilles opp i logisk rekkefølge for påfølgende sekvensiell utmating til rørstrengen (2);
  - (c) den minst ene ledning (18) føres gjennom samtlige ytre pakningsringer (10) og videre langs rørstrengen (2);
  - (d) den minst ene ledning (18) tilkoples den indre pakningsring (8) av rørstrengen (2) sin første og i bruksstilling dypeste pakning (4, 4', 4'');
  - (e) den mest nærliggende av de i (b) nevnte ytre pakningsringer (10) føres langsetter den minst ene ledning (18) og frem til rørstrengen (2);

(f) den ytre pakningsring (10) trekkes som et forseglende hylster over og omkring den minst ene ledning (18) og den indre pakningsring (10), idet hver ledning (18) er anbrakt i et aksialt gjennomgående ledningsspor (16, 16') mellom pakningsringene (8, 10) sine tilslutningsflater;

(g) ytterligere rørlengder av rørstrengen (2) sammenstilles og kjøres ned i brønnen (6) samtidig som den minst ene ledning (18) mates kontinuerlig ut langs rørstrengen 2; og at

(h) handlingstrinn (d)-(g) gjentas dersom den minst ene ledning (18 skal tilkoples flere påfølgende pakninger (4, 4', 4'') langs rørstrengen (2).

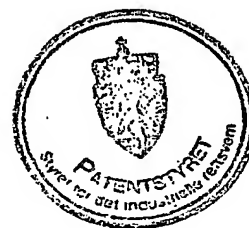
9. Fremgangsmåte ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at de indre pakningsringer (8) forhåndsmonteres eller premaskineres på individuelle rør (12, 12') av rørstrengen (2).

10. Fremgangsmåte ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at de ytre pakningsringer (10) mates ut fra en dispenser (24), og at de ytre pakningsringer (10) og dispenseren (24 gjennomløpes av den minst ene ledning (18).

11. Fremgangsmåte ifølge krav 8 eller 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at, dersom en ytre pakningsring (10) omfatter flere ringformede pakningskomponenter, pakningskomponentene oppstilles i logisk rekkefølge for påfølgende utmating og sammenstilling av disse.

12. Fremgangsmåte ifølge krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at de ytre pakningsringer (10) etterfølges av individuelt sammenhengende og fleksible reservekomponenter

som, dersom nødvendig, tilbøyes elastisk og føres forbi  
foranstående ytre pakningsringer (10).



## S a m m e n d r a g

Oppfinnelsen omhandler en utvendig brønnpakning (4, 4', 4'')  
for en rørstreng (2) samt en fremgangsmåte for å føre minst  
én ledning (18) skjøtfritt forbi minst én pakning (4, 4',  
5 4'') langs rørstrengen (2). Det særegne ved pakningen (4, 4',  
4'') er at den består av en sammenhengende indre pakningsring  
(8) og en separat og sammenhengende ytre pakningsring (10)  
som i bruksstilling trykktettende omslutter den indre pak-  
ningsring (8). Minst én av pakningsringene (8, 10) sine til-  
10 slutningsflater er forsynt med minst ett gjennomgående led-  
ningsspor (16, 16') som i bruksstillingen trykktettende om-  
slutter en ledning (18). Kontinuerlige ledninger (18) kan  
derved strekkes forbi flere slike pakninger (4, 4', 4'').

(Fig. 1).



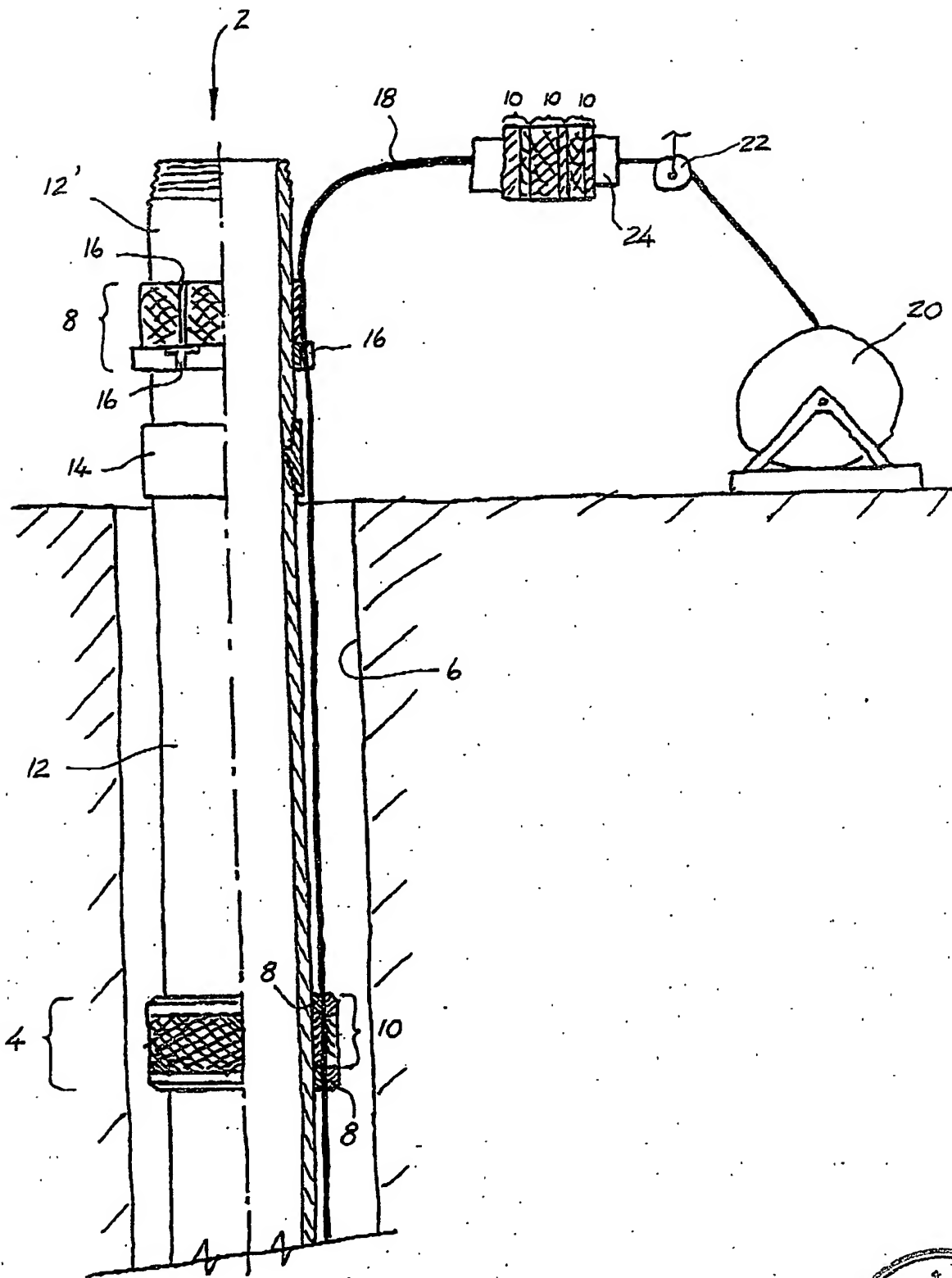


Fig. 1



+47 51661896

2/11

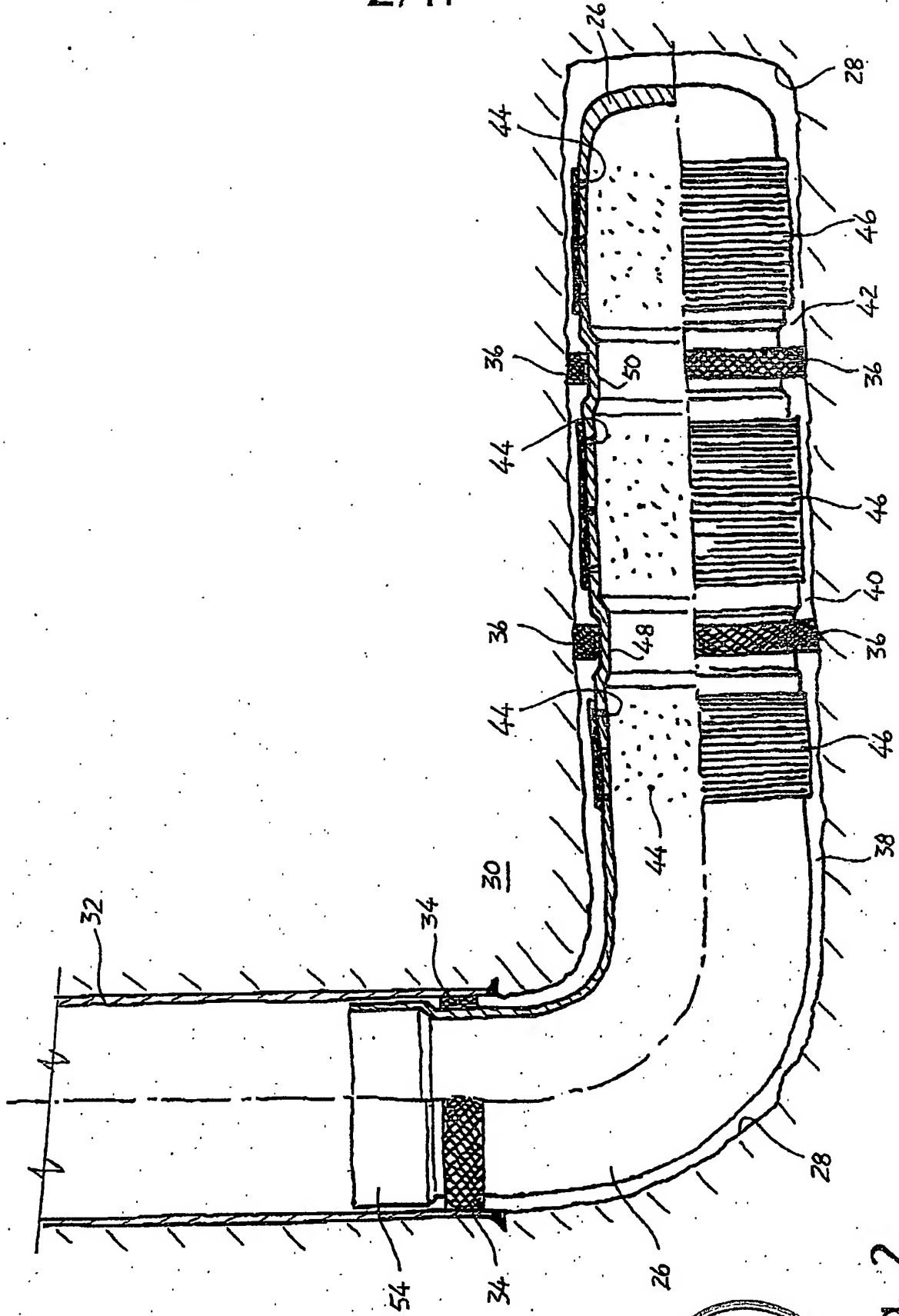


Fig. 2

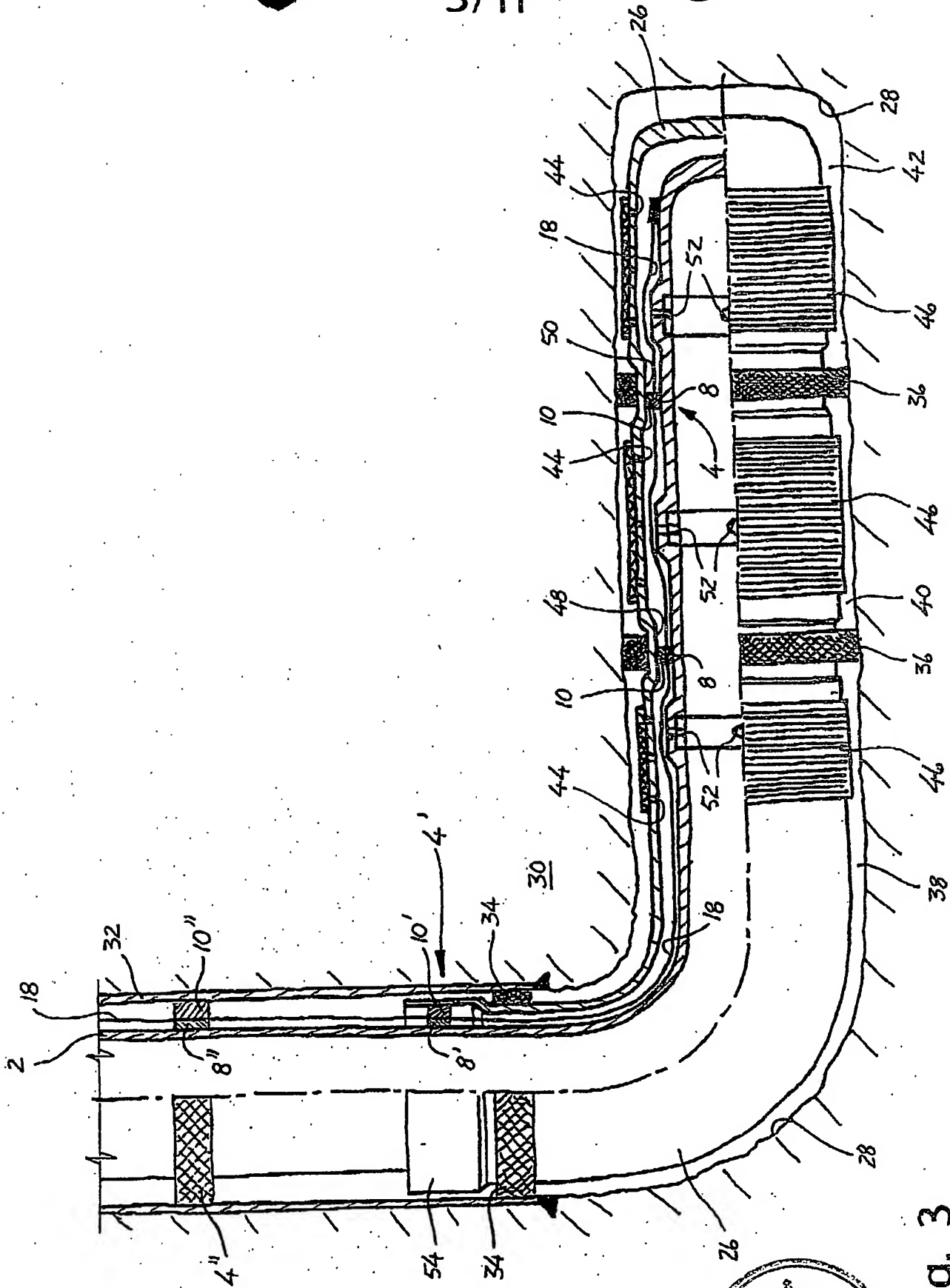


Fig. 3





+47 51661896

4/11

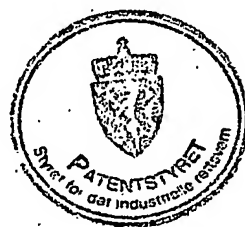
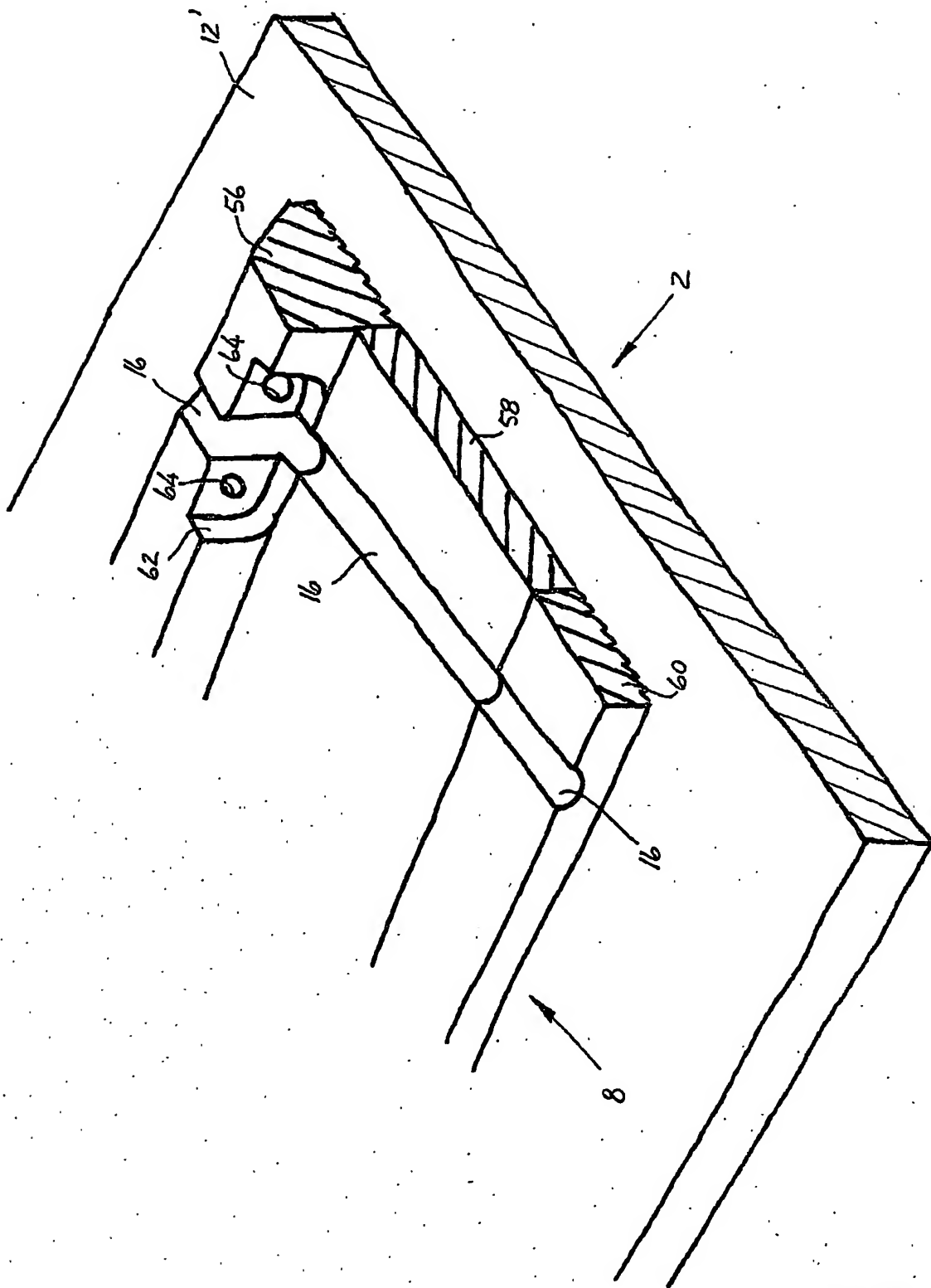


Fig. 4

+47 51661896

5/11

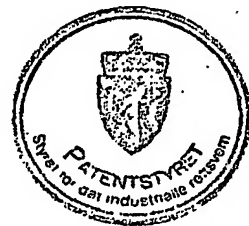
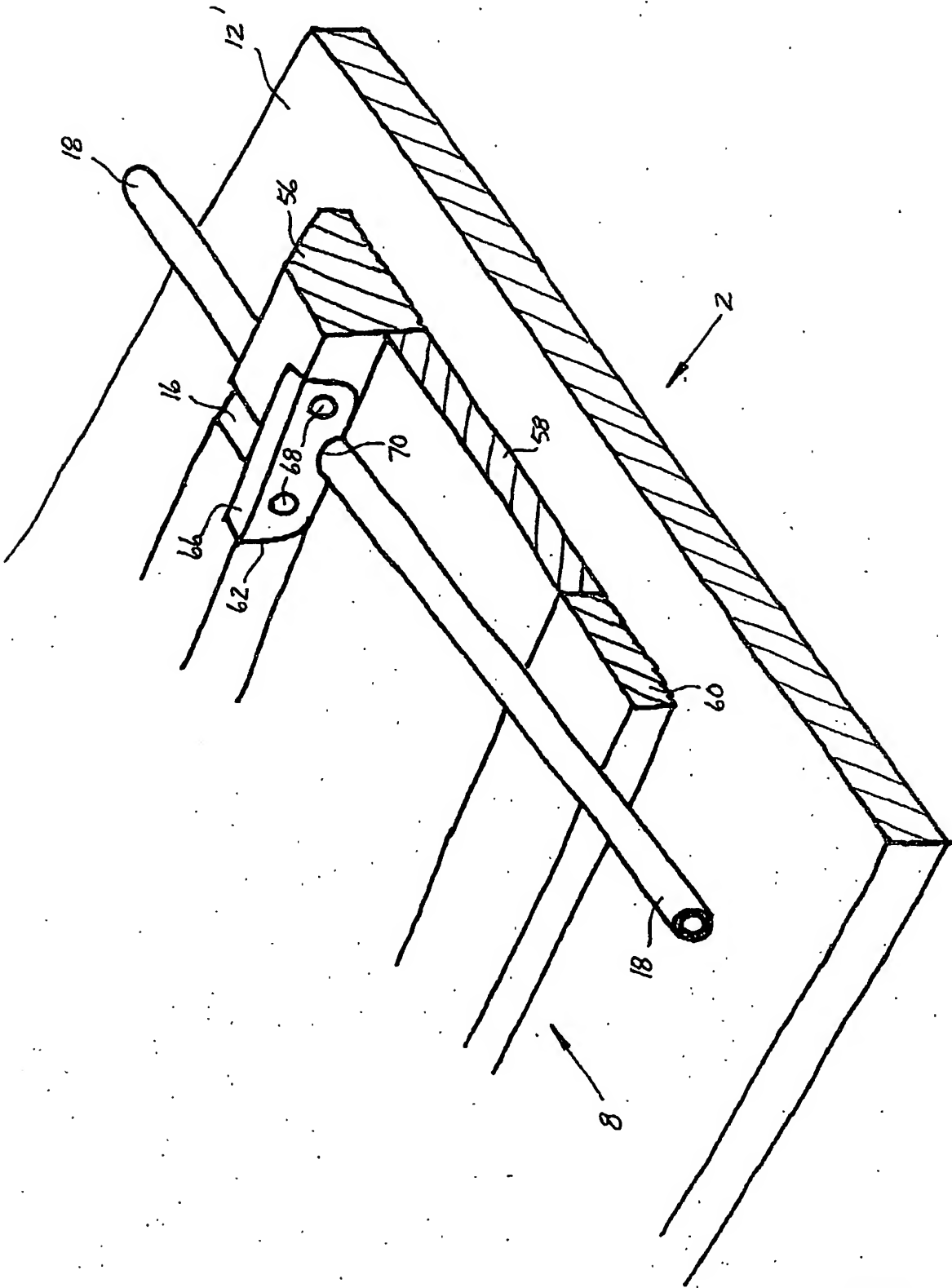


Fig. 5

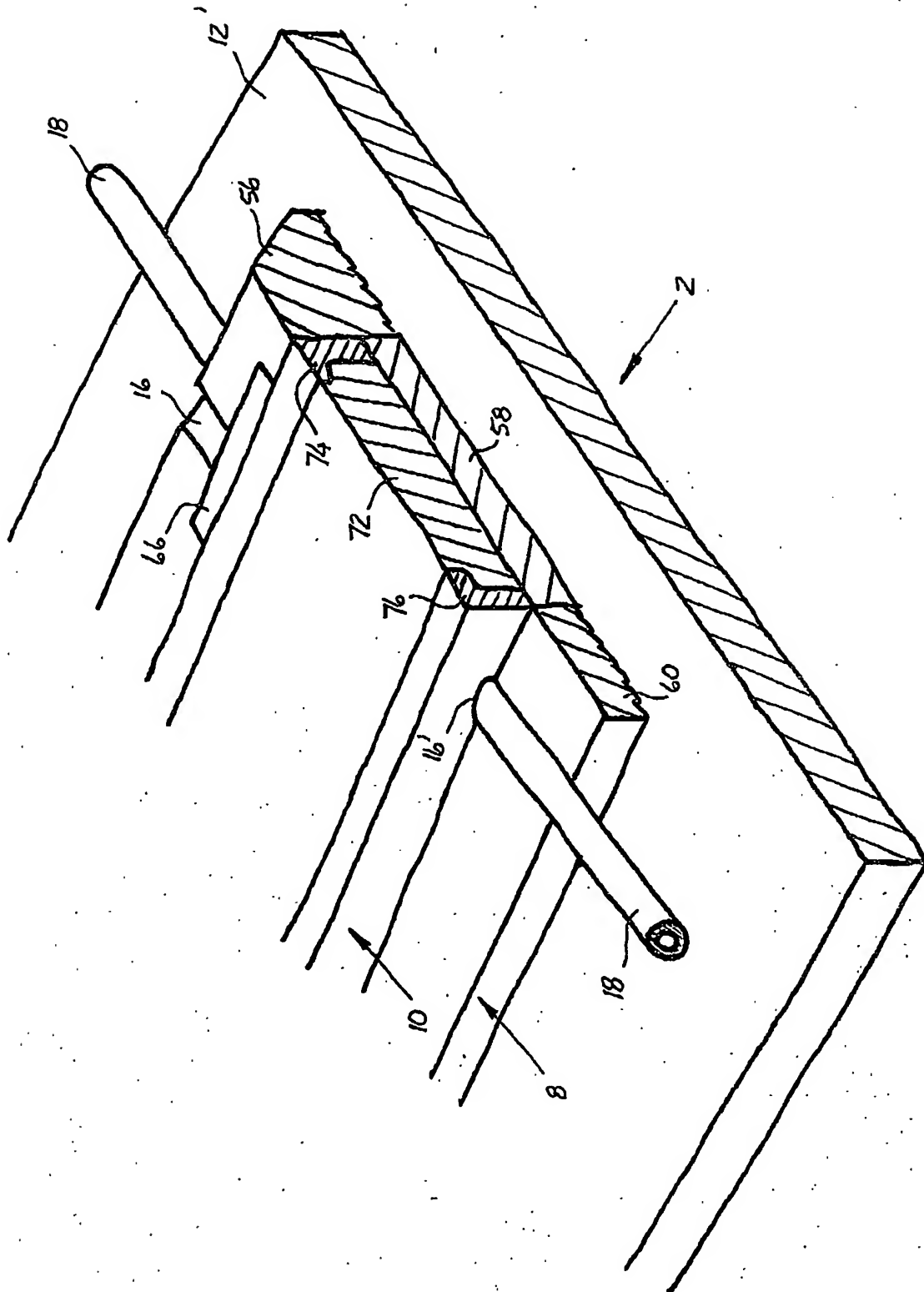


Fig. 6



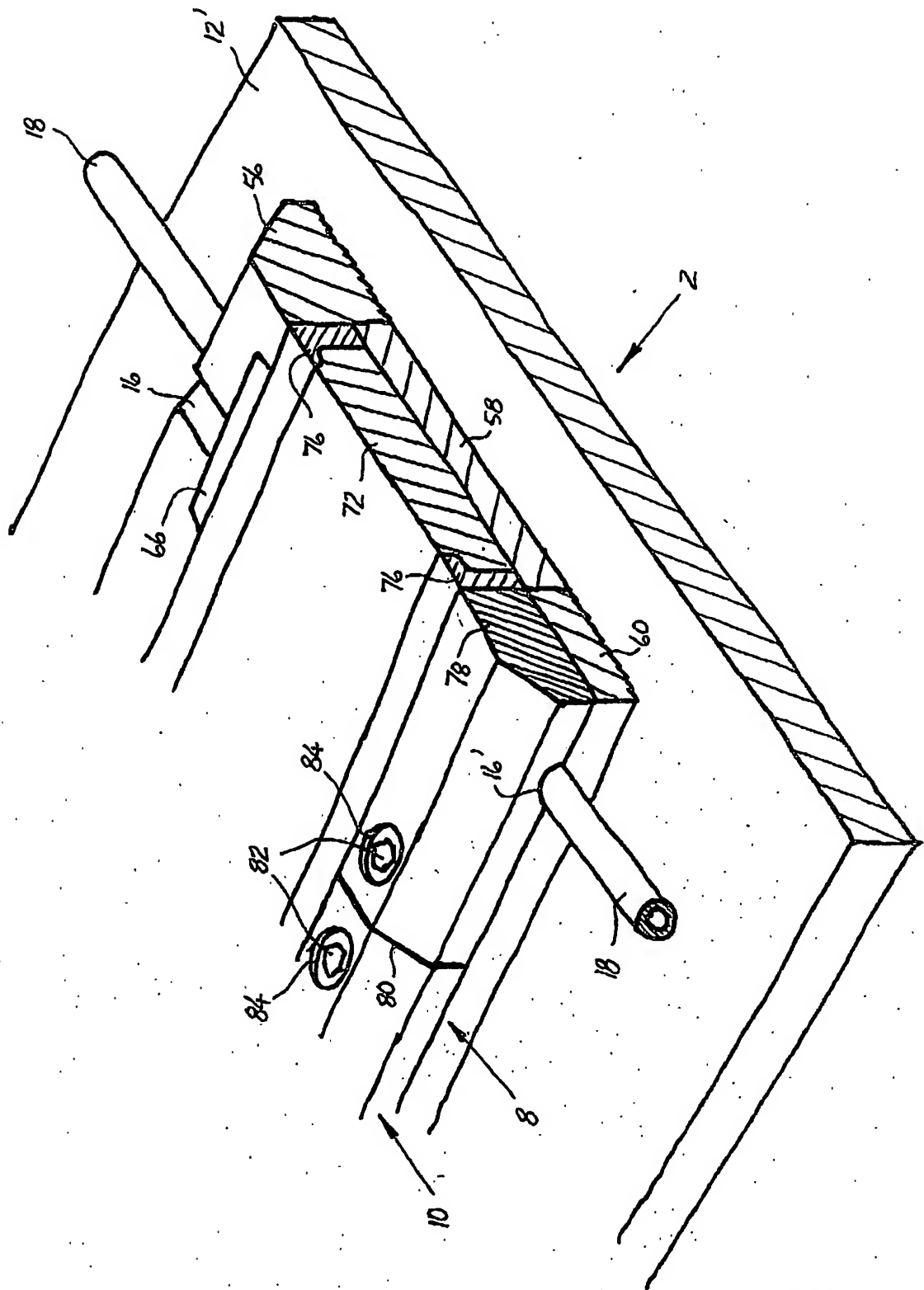


Fig. 7





+47 51661896

9/11

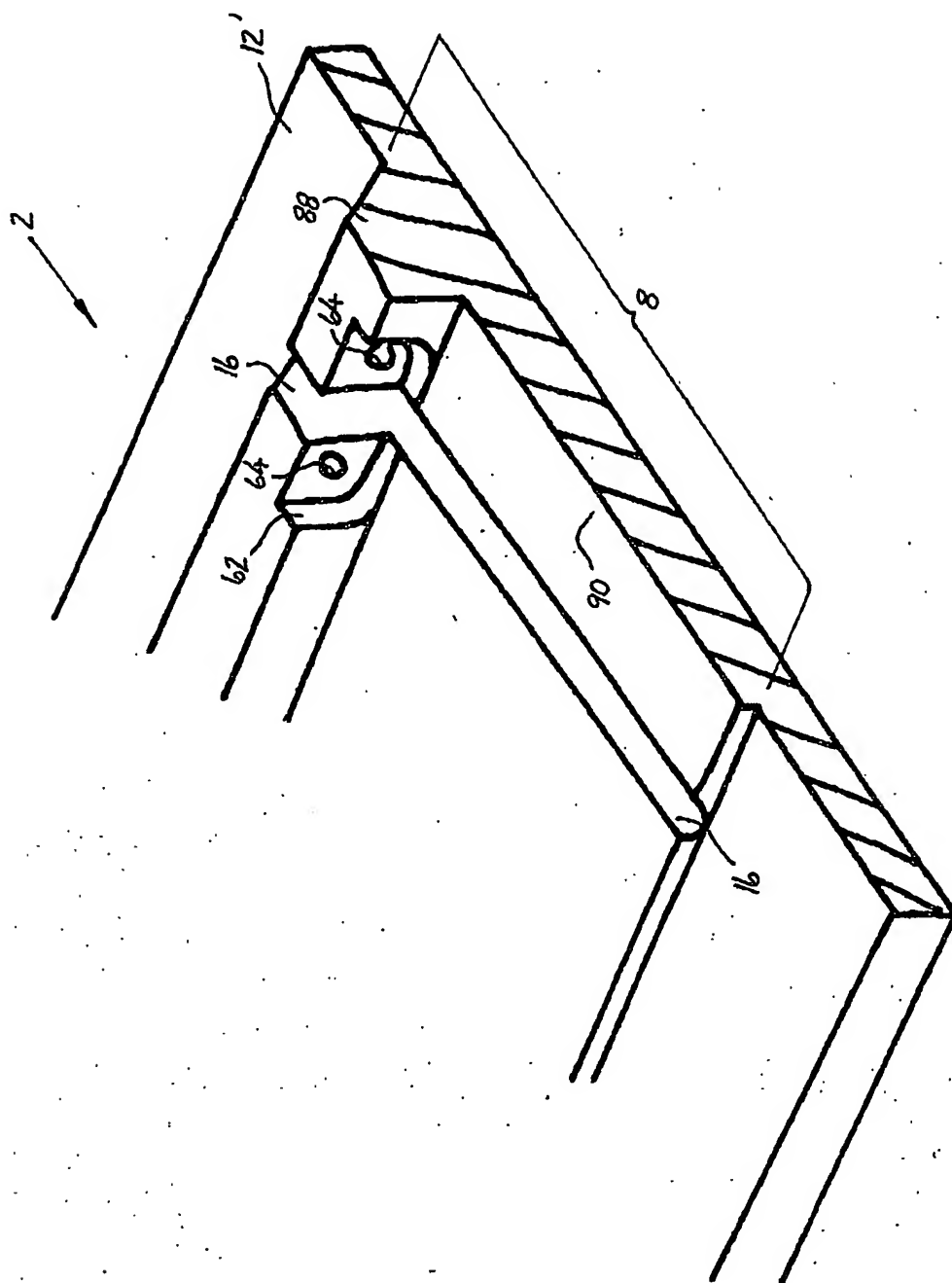


Fig. 9



+47 51661896

10/11

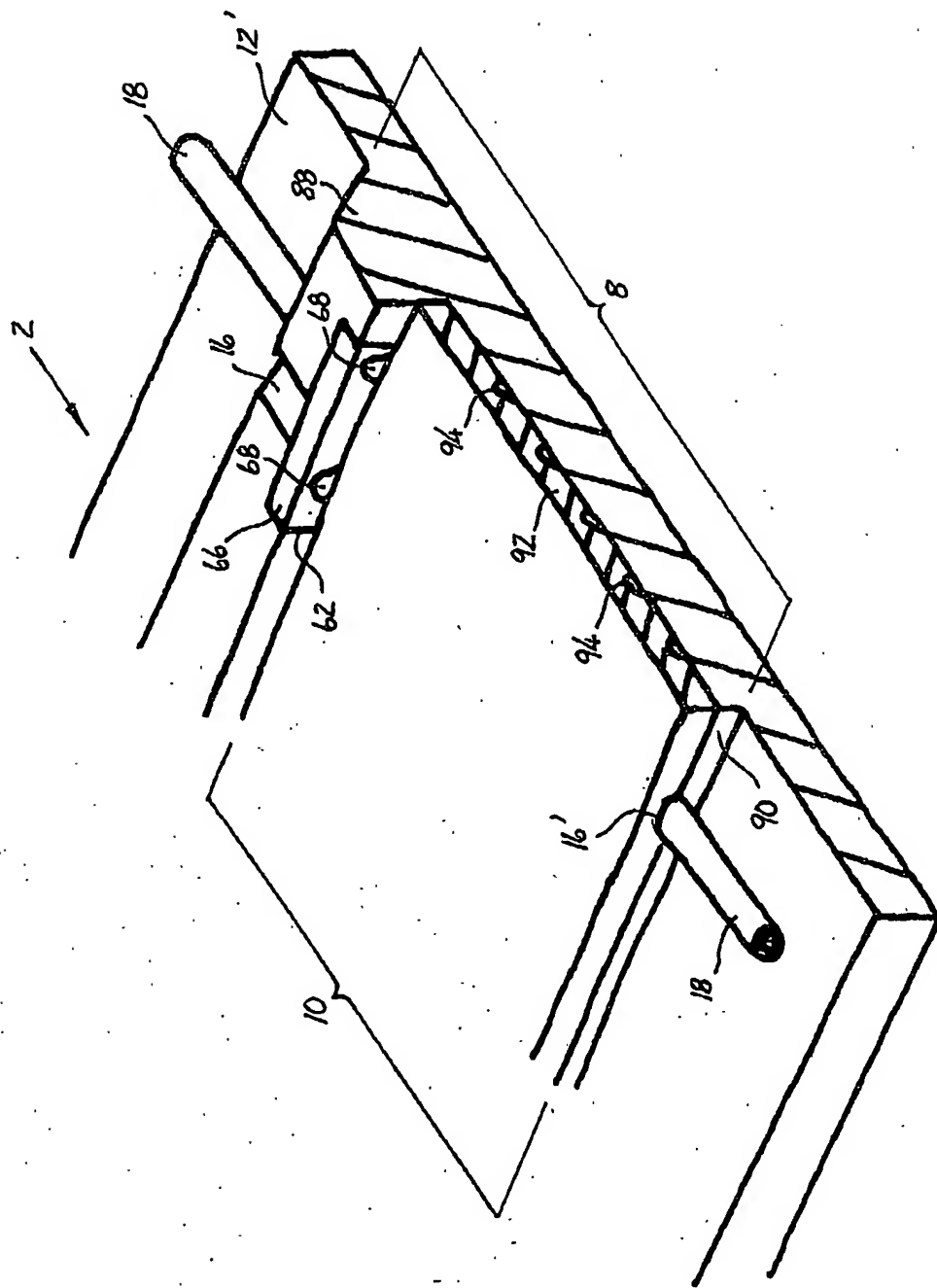


Fig. 10

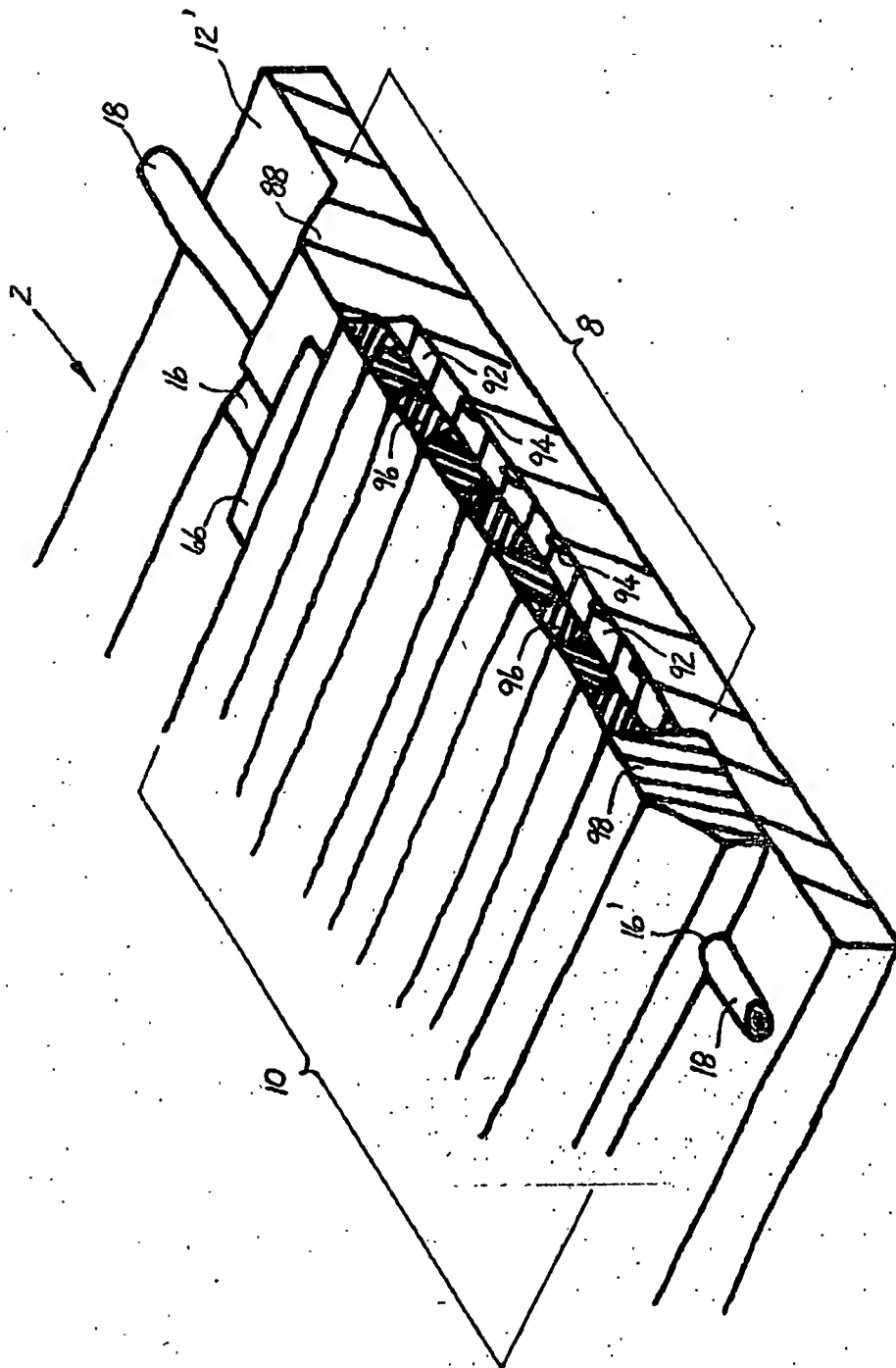


Fig. 11





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**